

5898

Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe oder einen
Exzentrerschneckenmotor nach dem Moineau-Prinzip

Die Erfindung betrifft einen Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe oder einen Exzentrerschneckenmotor mit einem Stator, der ein Außenrohr mit einer Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff und einen nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Steilgewindes geformten Hohlraum zur Aufnahme eines starren, ebenfalls nach Art eines Steilgewindes geformten Rotors aufweist, wobei das Steilgewinde des Stators jeweils einen Gang mehr aufweist als das Steilgewinde des Rotors.

Die Wirkungsweise von Exzentrerschneckenpumpen und -motoren wird auch als Moineau-Prinzip bezeichnet. Aus der DE 44 03 598 A1 ist eine Stator der eingangs genannten Art bekannt, bei dem die Auskleidung festhaftend mit dem Außenrohr verbunden ist, d.h. durch chemische Bindung zwischen der elastomerischen Auskleidung und einem metallischen Außenrohr. Bei einem derartigen Stator besteht die Gefahr, dass sich die festhaftende Verbindung zwischen Auskleidung und Außenrohr löst, vor allem dann, wenn der Stator während des Betriebes hohen Temperaturen und/oder chemischen Belastungen ausgesetzt ist.

Es gibt Kautschuk-Typen, wie HNBR, Fluor-Kautschuke oder Silikon-Kautschuke, die bei Temperaturen von 160°C und höher funktionsfähig bleiben, jedoch ist auch bei diesen Kautschuken die Gummi-Metallverbindung problematisch, die im Dauereinsatz zerstört werden kann.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen Stator zur Verfügung zu stellen, der auch unter Bedingungen funktionsfähig bleibt, unter denen die festhaftende Bindung zwischen der Auskleidung und dem Außenrohr z. B. durch chemische Einflüsse oder hohe Temperaturen zerstört würde.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, dass in der Auskleidung ein mit Durchbrechungen versehenes Innenrohr angeordnet ist.

Das Elastomermaterial der Auskleidung verkrallt sich mit dem Innenrohr, indem es die Durchbrechungen durchdringt. Somit kommt eine formschlüssige Verbindung zwischen den einzelnen Teilen des Stators zustande, die weit besser geeignet ist, den oben beschriebenen Belastungen standzuhalten, als eine chemische Gummi-Metall-Verbindung, etwa mittels eines Haftvermittlers.

Nach einer vorteilhaften Ausführung der Erfindung sind zwischen Außenrohr und Innenrohr Abstandsleisten angeordnet. Hierbei kann das Elastomermaterial der Auskleidung nicht nur die Durchbrechungen des Innenrohres durchdringen. Es kann auch, zumindest im Bereich zwischen den Abstandsleisten, das Innenrohr umschließen und hat in diesen Bereichen einen flächigen Kontakt zum Außenrohr.

Das Innenrohr kann mit dem Außenrohr verbunden werden, z. B. durch Verschweißungen an den Stirnseiten oder an Bohrungen, die das Außenrohr durchsetzen.

Durch die Abstandsleisten wird eine besonders feste und sichere Verbindung zwischen den Teilen des Stators erreicht, ohne den Aufwand bei der Fertigung des Stators und bezüglich der verwendeten Komponenten nennenswert zu erhöhen. Der Stator wird üblicherweise so hergestellt, dass das Elastomermaterial, das die Auskleidung bilden soll, durch Spritzen in das Außenrohr eingebracht wird, wobei das Innenrohr bereits im Außenrohr angeordnet ist. Die Abstandsleisten verhindern dabei, dass das Innenrohr durch den Spritzdruck zum Außenrohr hin gedrängt wird. Sie bewirken somit, dass zwischen Außenrohr und Innenrohr ausreichend Raum verbleibt, den das Elastomermaterial ausfüllt, das durch die Durchbrechungen im Innenraum hindurch tritt, wodurch Hinterschneidungen entstehen, die für eine sehr gute formschlüssige Verbindung mit dem Innenrohr sorgen.

Die Abstandsleisten können nach einer möglichen Ausführungsform der Erfindung gerade, flache Profile sein, die sich in Richtung der Längsachse des Stators und praktisch über den größten Teil seiner Länge erstrecken, wobei mehrere derartige Abstandsleisten über den Umfang des Innenrohres verteilt angeordnet sind.

Nach einer anderen Ausführungsmöglichkeit der Erfindung können

die Abstandsleisten ringförmig sein und den Umfang des Innenrohres umschließen, wobei an einem Stator mehrere derartige Ringe in Längsrichtung voneinander beabstandet verteilt angeordnet sein können.

Nach einer weiteren Ausführungsform der Erfindung kann die Abstandsleiste wendelförmig sein. Diese Ausführungsform hat den Vorteil, dass für einen bereits eine einzige derartige Abstandsleiste ausreichend sein kann.

Eine ähnlich innige Verkrallung zwischen dem Elstomermaterial der Auskleidung und dem Innenrohr lässt sich auch durch eine weitere Ausführungsform der Erfindung erzielen, indem das Durchbrechungen aufweisende Innenrohr wellenförmig ausgestaltet ist, wobei es gleichgültig ist, ob die Wellenform in axialer oder radialer Richtung des Innenrohres gewählt wird.

Die Wahl einer bestimmten Form der Abstandsleiste/n im Querschnitt ist nicht begrenzt. Es können z. B. runde, quadratische und/oder rechteckige Abstandsleisten zum Einsatz kommen.

Weitere Ausführungsformen der Erfindung sind in den Unteransprüchen enthalten.

Weitere Einzelheiten der Erfindung werden anhand der Zeichnung erläutert, in der Ausführungsbeispiele der Erfindung dargestellt sind.

Es zeigen:

- Fig. 1 einen Querschnitt durch einen erfindungsgemäßen Stator,
- Fig. 2 eine andere Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stators im Querschnitt,
- Fig. 3 einen Abschnitt der Außen- und Innenrohre eines Stators gemäß Fig. 2 in perspektivischer Darstellung mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 4 die perspektivische Darstellung einer weiteren Ausführungsform mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 5 die perspektivische Darstellung einer weiteren erfindungsgemäßen Ausführungsform mit teilweise freigelegten Schichten,
- Fig. 6 einen Längsschnitt durch das Endstück eines Stators gemäß Fig. 2,
- Fig. 7 einen Längsschnitt durch das Endstück eines Stators gemäß Fig. 2 in gegenüber Fig. 6 abgewandelter Ausführung,
- Fig. 8 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators im Querschnitt,
- Fig. 9 eine weitere Ausführungsform eines erfindungsgemäßen Stators im Längsschnitt und
- Fig. 10 eine weitere Ausführungsform eines Stators.

Der in Fig. 1 dargestellte Stator weist ein Außenrohr 1 aus einem festen Werkstoff, z. B. Stahl, auf, in dessen Innerem eine Auskleidung 2 aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff angeordnet ist. Die Auskleidung 2 weist eine Bohrung 3 auf, die in der Zeichnung lediglich grob dargestellt ist. Die Bohrung 3 bildet den Raum zur Aufnahme des Rotors (nicht dargestellt) und des Fördergutes (Pumpenhohlraum), falls der Stator bei einer Exzentrerschneckenpumpe zum Einsatz kommt, bzw. den Raum zur Aufnahme des strömenden Antriebsmittels, falls der Stator Teil einer als Motor genutzten Vorrichtung ist. Die Bohrung 3 erstreckt sich über die gesamte Länge des Stators. Sie ist zwei- oder mehrgängig schneckenförmig gewunden und dient zur Aufnahme eines hier nicht dargestellten Rotors. Die beim Einsatz der Pumpe auftretenden Kräfte werden von der Auskleidung 2 aufgenommen und an das Außenrohr 1 weitergeleitet, über das die Lagerung der Pumpe erfolgt. Für eine feste Verbindung zwischen Außenrohr 1 und Auskleidung 2 muss daher gesorgt sein.

Wichtig ist nun, dass in dem Außenrohr 1 ein Innenrohr 4 angeordnet ist, das eine Perforierung bzw. eine Vielzahl von Durchbrechungen 5 aufweist und das mit dem Außenrohr 1 fest verbunden ist. Die Durchbrechungen 5 werden von dem Material der Auskleidung 2 ausgefüllt. Dadurch kommt es zu einer formschlüssigen Verbindung zwischen Außenrohr 1 und Auskleidung 2, die die Auskleidung 2 sowohl gegen Verschiebung in Längsrichtung als auch gegen Verdrehen um ihre Achse sichert. Eine durch Vulkanisation oder Kleben hergestellte Verbindung zwischen Außenrohr und Auskleidung kann entfallen.

Der Stator gemäß den Fig. 2 und 3 weist die gleichen Bauteile auf wie der Stator gemäß Fig. 1, wobei sich hier jedoch noch zwischen dem Außenrohr 1 und dem Innenrohr 4 Abstandshalter 6

angeordnet sind. Fig. 2 zeigt den Querschnitt des in Fig. 3 perspektivisch dargestellten Stators. Die in Fig. 2 und 3 gewählte Anzahl von vier Abstandsleisten 4 ist beispielhaft.

Das Innenrohr 4 kann entweder aus einem Durchbrechungen aufweisendem Rohr bestehen oder aus einem handelsüblichen Lochblech gebildet werden, das zylindrisch gebogen wird. Zur Herstellung eines erfindungsgemäßen Stators werden das Innenrohr 4 und die Abstandsleisten 6 in das Außenrohr 1 geschoben. Anschließend kann durch Spritzen das Gummimaterial der Auskleidung 2 eingebracht werden.

In den Fig. 4 und 5 sind zwei Möglichkeiten dargestellt, wie die Abstandsleisten 6', 6'' zwischen dem Außenrohr 1 und dem Innenrohr 4 angeordnet sein können. Während in Fig. 4 eine Abstandsleiste 6' das Innenrohr 4 wendelförmig umgibt, befindet sich in Fig. 5 ein aus der Abstandsleiste 6'' gebildeter Ring um das Innenrohr 4. Es versteht sich von selbst, dass mehrere Ringe 6'' um das Innenrohr 4 verteilt angeordnet sein können (hier nicht dargestellt). Auch ist es nicht zwingend, nur eine wendelförmig das Innenrohr 4 umschließende Abstandsleiste 6' zu verwenden. Es können erfindungsgemäß auch zwei oder mehrere Abstandsleisten angebracht werden.

In den Fig. 6 und 7 sind zwei Möglichkeiten dargestellt, das Außenrohr 1 mit dem Innenrohr 4 zu verbinden. Die Verbindung kann durch stirnseitige Verschweißung 8 erfolgen, die die Enden des Innenrohrs 1 und der Abstandsleiste 6 mit einander und mit der Innenseite des Außenrohres 1 verbindet (Fig. 6). Wird die Ausführungsform gemäß Fig. 5 gewählt und die

ringförmige Abstandsleiste 6'' bündig abschließend am Ende des Innenrohres 4 platziert (nicht dargestellt), ist sogar eine radial geschlossene Verschweißung des Innenrohres 4 und der Abstandsleiste 6'' möglich.

Alternativ oder zusätzlich kann die Verbindung durch punktförmige Verschweißungen 9 erfolgen, die an verschiedenen, über den Umfang und die Längenerstreckung des Stators verteilten Stellen in Bohrungen angebracht sind, die das Außenrohr 1 und die Abstandsleiste 6 durchsetzen (Fig. 7).

Nach einer weiteren, hier nicht gesondert dargestellten Ausführungsform der Erfindung können das Außenrohr 1 und das Innenrohr 4 durch eine Presspassung miteinander verbunden sein. Selbstverständlich können die hier erwähnten Verbindungstechniken auch dann zum Einsatz kommen, wenn lediglich ein Innenrohr verwendet wird, also ohne die Abstandsleisten 6, 6' oder 6'', wie in Fig. 1 dargestellt.

Nach einer weiteren, hier in Fig. 10 dargestellten Ausführungsform der Erfindung weist das Innenrohr 4 Erhebungen 7 auf, die sich nach außen, also in Richtung des Außenrohres 1 erstrecken. Diese Erhebungen sorgen dann für die gewünschte Beabstandung zum Außenrohr 1, so dass die Abstandsleiste/Abstandsleisten 6 entfallen können. Das Elastomermaterial der Auskleidung 2 kann dann ebenfalls das Innenrohr umschließen.

Auf die Abstandsleiste/n kann etwa auch dann verzichtet werden, wenn das Innenrohr wellenförmig ausgestaltet ist. In Fig. 8 ist eine solche besondere Ausführungsform dargestellt.

Hier setzt sich die Wellenform des Innenrohres 4 in Umfangsrichtung fort, während Fig. 9 einen Stator darstellt, bei dem das Innenrohr 4 wellenförmig in axialer Richtung verformt ist. Auch hier findet eine Umschließung des Innenrohres durch die Elastomermasse statt. Die Wellenform könnte sich etwa auch schraubenförmig um die Längsachse des Stators herum fortsetzen (hier nicht dargestellt).

Patentansprüche

1. Stator für eine Exzentrerschneckenpumpe oder einen Exzentrerschneckenmotor mit einem Stator, der ein Außenrohr mit einer Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff und einen nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Steilgewindes geformten Hohlraum zur Aufnahme eines starren, ebenfalls nach Art eines Steilgewindes geformten Rotors aufweist, wobei das Steilgewinde des Stators jeweils einen Gang mehr aufweist als das Steilgewinde des Rotors, dadurch gekennzeichnet, dass in der Auskleidung ein mit Durchbrechungen versehenes Innenrohr angeordnet ist.
2. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Innenrohr und dem Außenrohr Abstandsleisten angeordnet sind.
3. Stator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsleisten im wesentlichen parallel zur Längsachse des Stators angeordnet ist/sind.
4. Stator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass ein oder mehrere Abstandsleisten wendelförmig um den Umfang des Innenrohrs herum und in Richtung seiner Längsachse verlaufend angeordnet ist/sind.

11

JAP0803S

5. Stator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsleisten im wesentlichen in Umfangsrichtung des Stators verlaufen und das Innenrohr ringförmig umschließen.
6. Stator nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Abstandsleisten aus Kunststoff, Elastomer und/oder Metall sind.
7. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenrohr wellenförmig ausgestaltet ist.
8. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenrohr an seinen Stirnseiten mit dem Außenrohr verschweißt ist.
9. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Außenrohr und das Innenrohr durch punktförmige Verschweißungen miteinander verbunden sind, wobei die Verschweißungen in das Außenrohr durchsetzenden Bohrungen angebracht sind.
10. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Außenrohr Durchbrechungen aufweist.
11. Stator nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass das Innenrohr nach außen Erhebungen aufweist.

Zusammenfassung

Die Erfindung bezieht sich auf einen Stator für einen Exzentrerschneckenpumpe oder einen Exzentrerschneckenmotor mit einem Stator, der ein Außenrohr mit einer Auskleidung aus Gummi oder einem gummiähnlichen Werkstoff und einen nach Art eines zwei- oder mehrgängigen Steilgewindes geformten Hohlraum zur Aufnahme eines starren, ebenfalls nach Art eines Steilgewindes geformten Rotors aufweist, wobei das Steilgewinde des Stators jeweils einen Gang mehr aufweist als das Steilgewinde des Rotors. Um einen Stator zur Verfügung zu stellen, der auch unter Bedingungen funktionsfähig bleibt, unter denen die festhaftende Bindung zwischen der Auskleidung und dem Außenrohr z. B. durch chemische Einflüsse oder hohe Temperaturen zerstört würde, wird aufgrund der Erfindung vorgeschlagen, dass in der Auskleidung ein mit Durchbrechungen versehenes Innenrohr angeordnet ist, und dass zwischen Außenrohr und Innenrohr Abstandsleisten angeordnet sind.